

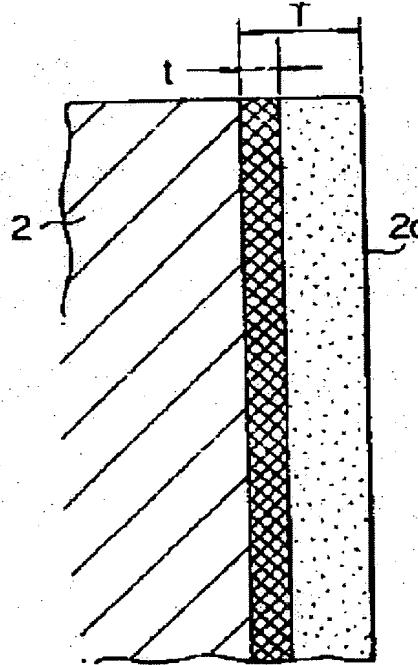
DISC BRAKE

Patent number: JP60034532
Publication date: 1985-02-22
Inventor: OOZORA TAKASHI; KITAMURA MITSUKIYO;
HOSHINO KAZUO
Applicant: NISSAN MOTOR
Classification:
- international: F16D65/12; F16D65/12; (IPC1-7): F16D65/12
- european: F16D65/12
Application number: JP19830144188 19830805
Priority number(s): JP19830144188 19830805

[Report a data error here](#)

Abstract of JP60034532

PURPOSE: To prevent the title brake from shuddering, by forming a chemical compound having phosphate for its main ingredient on the surface of a disc rotor. **CONSTITUTION:** A chemical compound having phosphate for its main ingredient is formed on the surface of a disc rotor, a thickness T of the whole of the chemical compound is made so as to fall within a range of 4-8μm and the thickness (t) of the layer of a ferrous compound in the chemical compound is made more than 1.7μm. With this construction, a shudder phenomenon can be prevented as generation of rust of the disc rotor 1 can be prevented during a storage period or voyage period of a vehicle. In addition to the above, a deterioration rate of a friction coefficient μ in initial braking is reduced and it becomes rapid to restore the friction coefficient μ up to a predetermined reference value after deterioration of the same as the friction coefficient μ can be kept large stably.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-34532

⑩Int.Cl.⁴
F 16 D 65/12

識別記号 庁内整理番号
7609-3J

⑪公開 昭和60年(1985)2月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑩発明の名称 ディスクブレーキ

⑪特願 昭58-144188
⑪出願 昭58(1983)8月5日

⑩発明者 大空 隆 厚木市岡津古久560-2 日産自動車株式会社テクニカルセンター内

⑩発明者 北村 光清 厚木市岡津古久560-2 日産自動車株式会社テクニカルセンター内

⑩発明者 星野 和夫 厚木市岡津古久560-2 日産自動車株式会社テクニカルセンター内

⑪出願人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地

⑪代理人 弁理士 有我 軍一郎

明細書

1. 発明の名称

ディスクブレーキ

2. 特許請求の範囲

車輪側部材に固定され鉄系材料により形成されたディスクロータと、車体側部材に係合し前記ディスクロータを挿圧することにより前記車輪を制動する一対のパッドと、を備えたディスクブレーキにおいて、前記ディスクロータの表面にリン酸塩を主体とする化合物層を形成し、この化合物層全体の厚さを4~8μ、この化合物層の中の鉄化合物層の厚さを1.7μ以上としたことを特徴とするディスクブレーキ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はディスクブレーキ、詳しく述べて、ディスクロータの防錆効果を改善しつつその作動特性を改良したディスクブレーキに関する。

(従来技術)

一般に、自動車その他の車両が海外へ輸出されるときは、船舶により輸出相手国に輸送されることが多い。この場合、工場で出来上がった車両はまず積出港近くの置き場に保管され、次に輸送船舶に船積されて輸出相手国迄航海を経、さらに相手国の積上港近くの置き場に再び保管され、それから相手国のユーザーに引き渡されることになる。

しかしながら、このような車両がディスクブレーキを採用している場合、そのディスクブレーキのディスクロータは通常鉄系材料により形成されていること、積出港近くの置き場の空気は多量の塩分を含んでいること、輸送船舶内は高温多湿である場合が多いこと、さらに積出港および積上港近くの置き場での保管期間および相手国までの航海期間の合計がまれに予期せざる外的要因により場合によっては数ヶ月に及ぶこと等のために、前記ディスクロータは錆を発生することがある。このような従来のディスクブレーキとしては、「ニッサンローレルサ-

ピス周報」第162頁（昭和55年11月、日産自動車株式会社発行、第429号）に記載されたものがある。ディスクロータに錆が発生した場合、ディスクロータの裏表のパッドに近接する部分とその他の部分とでは錆の程度が異なる。このようにディスクロータに程度の異なる錆が発生すると、車両を走行させてディスクブレーキを作動させた場合に制動トルクのトルク変動を生ずる。これはジャダー現象と呼ばれ、乗員の円滑な制動感覚を阻害する好ましくない現象である。このような錆の発生に対しては、ディスクロータの裏面に防錆油を塗布したり、あるいはリン酸塩被膜を形成することが考えられる。

しかしながら、このようにディスクロータに単に防錆処理を施しただけでは、次のようなディスクロータとして全くことのできない要件（II）オフライン後の初期制動（約50回前後）で摩擦係数 μ の低下やその回復回数ができるだけ少ないこと ($\mu > 0.15$)。

（II）前記初期制動によって防錆材がはがれ、制

動履歴後に腐食履歴を受けても制動トルクのトルク変動 ΔT の増加が少ないと ($\Delta T < 6 \sim 10 \text{ kg} \cdot \text{m}$)。

（3）防錆目的を完了してユーザーに渡るときには制動機能に悪影響を残さないこと。

（4）ディスクロータの取付部分の摩擦係数 μ が低下して取付ボルト等が緩み易くならないこと（ただし予め取付部分を被覆したり、所定の締付トルクが発生するよう余計に強く締付けることによって防止してもよい）。

のうち、（3）の要件を満足すると（II）の要件が満足しないという問題点があった。

（発明の目的）

そこで本発明は、ディスクロータの裏面にリン酸塩を主体とする化合物層を形成し、この化合物層の厚さや構成割合に考慮を加えることにより、保管期間中等における錆の発生を防止して前記ジャダー現象が生じるのを防止とともに、ディスクロータが前記要件をすべて満足するようにすることを目的とする。

（発明の構成）

本発明に係るディスクブレーキは、車輪側部材に固定され鉄系材料により形成されたディスクロータと、車体側部材に係合し前記ディスクロータを挿圧することにより前記車輪を制動する一対のパッドと、を備え、前記ディスクロータの裏面にリン酸塩を主体とする化合物層を形成し、この化合物層全体の厚さを4～8μ、この化合物層の中の鉄化合物層の厚さを1.7μ以上とすることを構成としている。

このような構成すなわち技術的手段によれば、ディスクロータの裏面にリン酸塩を主体とする化合物層を形成するために、車両の保管期間中や航海期間中におけるディスクロータの錆の発生を防止して前記ジャダー現象を防止することができる。また、前記化合物層の中の鉄化合物層は摩擦係数 μ を安定して大きく保つことができるため、前記初期制動における摩擦係数 μ の低下率を少なくするとともに、その摩擦係数 μ が低下後所定の基準値にまで回復するのが

迅速となる。また、前記化合物層の厚さが4～8μのために制動回数が60～80回くらいで摩擦係数 μ が前記基準値近くまで回復するため、防錆目的を完了してユーザーに渡るときまでには制動機能を略元通りに回復させることができる。

（実施例）

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図、第2図は、本発明に係るディスクブレーキの一実施例を示す図である。

まず、構成を説明すると、第1図において、1はディスクブレーキであり、2は図外の車輪側部材に固定されて図中下方にその軸線を有し、鉄系材料により形成されたディスクロータである。ディスクロータ2の裏表両側の摺動面2aの近傍には一対のパッド3が配置されている。パッド3の一方はキャリバ4の一端部に形成された液圧手段5を構成するピストン7のディスクロータ2側端に固定されており、パッド3の他方はキャリバ4の他端部に形成されたアーム8に係合支持されている。キャリバ4は図外の

車体に係合支持されており、ディスクブレーキ 1 が作動していないときには一対のパッド 3 がディスクロータ 2 の摺動面 2a と略等間隔で離隔し、ディスクブレーキ 1 が作動しているときには一対のパッド 3 が摺動面 2a に等圧力で当接してディスクロータ 2 を挾圧できるようになっている。一対のパッド 3 がディスクロータ 2 を挾圧することにより、車輪を制動、すなわち車両を制動することができる。第 2 図に模式的に示すように、ディスクロータ 2 の表面には Fe-Mo-P 系を主体とする化合物層が形成されており、この化合物層全体の厚さ T は 4~8 μ の範囲内で形成され、さらにこの化合物層の中の鉄化合物層の厚さ t は 1.7 μ 以上になるように形成されている。このリン酸塩を主体とする化合物層は通常の車両車体塗装の下地に防錆処理のために用いられるものであるが（たとえば日本バークリイジング社の「バーカ 210番」）、本発明においては、このような塗装下地の場合に比較して化合物層全体の厚さを少なく

限定するとともに、その厚さに対する鉄化合物層の厚さの占める割合を大きくしてある。これは、後述するように、ディスクロータ 2 の耐蝕性の他に摺動面 2a における摩擦係数 μ の低下率の軽減、およびその摩擦係数 μ の所定基準値への早期回復を考慮したためである。前記化合物層全体の厚さが 4~8 μ のときは、測定データをグラフ化した第 3 図に示すように、その化合物層を形成する被膜の重量は 8~18 g/m² となり、また、同じく測定データをグラフ化した第 4 図に示すように、その化合物層の鉄分比は 10~14% となる。

このようなリン酸塩を主体とする化合物層をディスクロータ 2 の表面に形成するための処理方法としては、別表に示すように、以下のようないわゆるものが考えられる。

まず、ケイ酸ソーダを主成分とする P II 12 以上の強アルカリクリーナ（たとえば日本バークリイジング社の「FC-4360」、濃度 20 g/l 中において 50~70℃ の温度で 10 分間「

脱脂」を行う。次に室温で 0.5 分間「水洗」をした後、濃度 10~20% の HCl 溶液 (Fe 0~50 g/l 含有) 中に室温で 0.5 分間「酸洗」を行う。これらの「脱脂」、「酸洗」は、ディスクロータ 2 の鉄表面の活性化を図り、これにより鉄表面に形成する鉄化合物層（たとえばリン酸鉄亜鉛）の厚膜化のために行うものである。次に室温で 0.5 分間「水洗」をした後、コロイド状チタン塩を主成分とする表面調整剤（たとえば日本バークリイジング社の「バーコレン Z」、濃度 3 g/l、チタン濃度 50~100 PPM）中において室温で 0.5 分間「表面調整」を行う。この「表面調整」は、後にディスクロータ 2 の表面に形成される化合物層（たとえばリン酸亜鉛）の結晶粗度を細かくしてその薄膜化、緻密化、安定化を図るために行うものである。その後、亜鉛、リン酸を主成分としたエッティング剤としてニッケルを少々含む化成処理液（たとえば日本バークリイジング社の「バーカ 210番」、濃度 TA 1.3~1.4 Pt、Fe 3.5 g

/l 含有）中において、95~99℃ の温度で 5 分間「被膜化成」を行い、ディスクロータ 2 の表面にリン酸鉄亜鉛を含むリン酸亜鉛化合物層が形成される。化成処理液中の鉄分は、液中にスチールウールを沈め、それが液中に溶出することにより含有量を調整する。通常の車体塗装の下地に前記「バーカー 210番」を形成させる場合にはその「皮膜化成」を約 30 分かけて行うが、それでは化合物層全体の厚さは 20~30 μ にもなり、耐蝕性は十分となるがその反面後述する摩擦係数 μ の低下率が大きすぎ、さらにその低下した摩擦係数 μ の所定基準値への早期回復を図ることができない。このため、本発明においては、この「皮膜化成」を 5 分間に短縮してリン酸亜鉛化合物層全体の厚さを 4~8 μ の範囲内に抑え、さらにその中のリン酸鉄亜鉛層の厚さは 1.7 μ 以上になるようにして摩擦係数 μ の低下率の軽減および早期回復等を図っている。第 9 図に示すようなリン酸鉄亜鉛層はディスクロータ 2 との境界面に形成され、鉄分が多くて

比較的硬く、耐蝕性はあるがリン酸亜鉛よりは弱い。第10図に示すリン酸亜鉛層は前記リン酸鉄亜鉛層の上に形成され、鉄分が少なくて比較的柔らかく、耐蝕性はリン酸鉄亜鉛層より強い。「皮膜化成」の次は、室温で0.5分間「水洗」をした後、さらに、80℃の温度で0.5分間「湯洗」を行う。

次に作用について説明する。ディスクロータ2の表面にリン酸塩を主体とする化合物層を4~8μの厚さで形成することにより外観錆(赤錆)の発生は十分防止することができる。その裏付けとして、以下のような実験結果が得られている。実験方法は、車両が何ヶ月間かにわたって錆が発生しやすい環境で保管または航海されたと同じ状況を人為的に作り出して行われる。具体的には、ディスクロータ2の片面についていわゆる塩水噴霧試験を5分間行い、次に60℃で57分乾燥させ、次に温度50℃、湿度95%で3時間温潤状態に置く。この工程を12回繰り返した後、今度はディスクロータ2を裏返して

その裏面について同じこの工程を再び12回繰り返す。このような方法で約48時間以上たっても赤錆が発生しなければ、実際の保管期間中等においても赤錆が発生しないことになる。実験結果は、第5図に示すように、化合物層全体の厚さが4μ以下の場合には約48時間以下において赤錆が発生するが、4μ以上の場合にはそれ以上の時間が経過してから赤錆が発生するため、本発明により外観錆の発生は防止できることがわかる。

また、ディスクロータ2の表面に前記化合物層を4~8μ、その中に鉄化合物(たとえばリン酸鉄亜鉛)層を1.7μ以上形成することにより、すなわち前記化合物層から鉄化合物層を除いた層(たとえばリン酸亜鉛)を約6.3μ以下にすることにより、オフライン後の初期制動における摩擦係数μの低下を少なくすることができる(0.15~0.2以上を確保)。その裏付けとして、以下のような実験結果が得られている。実験に用いられたパッドは石綿フェルト系のも

ので、住友電工製のM2216であり、その最大表面粗さは20μである。このパッドを車速50km/時の車両に0.3gの減速度を生じさせるような制動条件とし、何度も制動を行う。このような実験で、前記初期制動において低下する摩擦係数μを0.2以上に確保するには、第6図に示すように、ディスクロータ2の表面に形成されたリン酸亜鉛の厚さは約6.3以下に抑える必要がある。このため、本発明によれば、オフライン後の初期制動において摩擦係数μが低下したとしても0.2以上に確保することができる。

また、ディスクロータ2の表面に形成される化合物層全体の厚さを8μ以下にすることにより、防錆目的を完了してユーザーに車両が渡るときまでには、所定の制動機能を回復して化合物層による悪影響を残さないようにすることができます。その裏付けとして、化合物層の厚さを変えて基準摩擦係数に回復するまでの制動回数を調べる実験結果を示した第7図に示すように、化合物層の厚さが6μ、8μのときは80回

くらいの制動により基準摩擦係数に回復するが、10μ、12μのときは略130回以上の制動回数によりやっと回復する。80回くらいであればともかく、130回以上も制動しなければ回復しないのでは、車両がユーザーに渡るときまでに所定の制動機能を回復させることができない。このため、本発明によれば、防錆目的を完了して車両がユーザーに渡るときまでに、所定の制動機能を回復させて化合物層による悪影響を残さないようにすることができる。

また、ディスクロータ2の表面に形成される化合物層の中のリン酸鉄亜鉛(鉄化合物)層の厚さを1.7μ以上にすることにより、制動履歴後に腐食履歴を受けてもトルク変動を小さくしてジャグー現象を防止することができる。その裏付けとして、以下のような実験結果が得られている。ブレーキをかけたときにジャグー現象を感じやすいトルク変動は略4kgm(状況によっては6~10kgm)を越えたときであり、トルク変動をそれ以下に抑えればジャグー現象を

防止することができる。実験では車速50km/時
のときには0.3gの減速度を感じさせるような制動操作を50回行った後、同じく車速50km/時
のときに0.3gの減速度を感じさせるよう制動させたときのトルク変動を、リン酸鉄亜鉛の厚さ
を変えて測定した。その実験結果は第8図に示すように、リン酸鉄亜鉛層の厚さが約1.7μ以上
のときにトルク変動が4kgm以下になっている。
このため、本発明によれば、制動履歴後の腐食履歴を受けてもトルク変動を小さくしてジャグー現象を防止することができる。

なお、ディスクロータの表面にFe-Mo-P系を主体とする化合物層を形成し、その化合物層全体の厚さを4~8μ、この化合物層の中の鉄化合物層の厚さを1.7μ以上とすること
ができる処理方法であれば、本発明が採用した前記方法に限定する必要はない。

また、リン酸系処理であれば本発明のように
リン酸亜鉛化合物に限定する必要はなく、リン
酸マンガン、リン酸カルシウム等の化合物、

あるいはその他のリン酸系化合物であってもよ
い。

それから、前記リン酸亜鉛化合物層を形成
するための処理方法として、最後の「湯洗」の
次に防錆剤（たとえば日本バーカライジング社
の「P-4555」をうすめて（10~30%くらいに）塗布してもよい。このことにより摩擦係
数μは制動回数が最初の10回くらいの間で多少
低下するがそれほどは変わらず、他方、防錆剤
無しの場合よりも赤錆が発生するまでの時間が
倍くらい長くなる。

（発明の効果）

以上説明してきたように、本発明によれば、
車両の保管期間中等車両がユーザーに渡るまで
にディスクロータに錆が発生して前記ジャグー
現象が生ずるのを防止することができるととも
に、ディスクロータとして必要な前記の要件（
3~4P、に記載）をも充足することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るディスクブレーキの

断面側面図、第2図は第1図に示すディスクブ
レークのディスクロータのA部分拡大断面図、
第3図はディスクロータの表面の化合物層の厚
さとその単位面積当たりの重量との関係を示すグ
ラフ、第4図は前記化合物層の厚さとその中の
鉄分比との関係を示すグラフ、第5図は前記化
合物層の厚さとディスクロータについて塩水噴
霧試験を行ったときの赤錆発生時間との関係を
示すグラフ、第6図は前記化合物層の中のリン
酸亜鉛の厚さ（鉄化合物を除いた）とパッドと
の間の最低摩擦係数との関係を示すグラフ、第
7図は前記化合物層の厚さが異なるディスクロ
ータについての制動回数とパッドとの間の摩擦
係数との関係を示すグラフ、第8図は前記化
合物層の中の鉄化合物（リン酸鉄亜鉛）の厚さと
初期制動後のトルク変動量との関係を示すグラ
フ、第9図はリン酸鉄亜鉛の粒子構造を示す倍
率100倍の顕微鏡写真、第10図はリン酸亜鉛の
粒子構造を示す同倍率の顕微鏡写真である。

1……ディスクブレーキ、

2……ディスクローター、

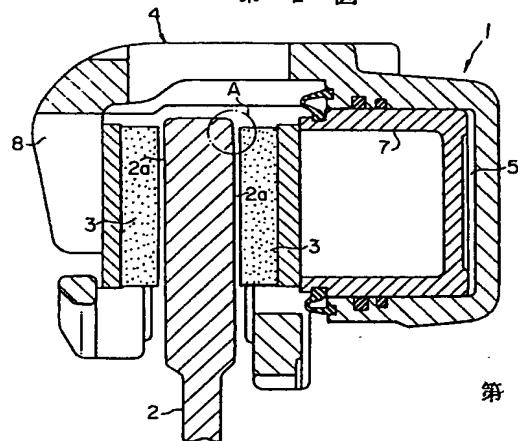
3……パッド。

特許出願人 日産自動車株式会社
代理人 弁理士 有我軍一郎

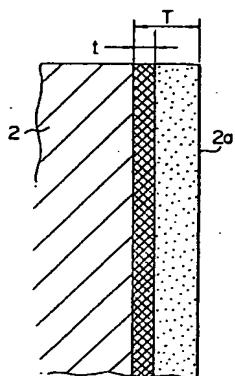
別 表

工程 項目	脱脂	水 洗	酸 洗	水 洗	表面調整	皮膜化成	水 洗	湯 洗
薬品名	FC-4360	水	HCl	水	PN-Z	PR-210	水	湯
温度(°C)	50~70	室温	室温	室温	室温	95~99	室温	80
濃度	20g/ ₁	-	10 ~ 20(%) (FeO ~ 50g/ ₁)	-	3g/ ₁ (Ti50~100ppm)	TA13~14Pt (Fe3~3.5g/ ₁)	-	-
時間(分)	10	0.5	0.5	0.5	0.5	5	0.5	0.5

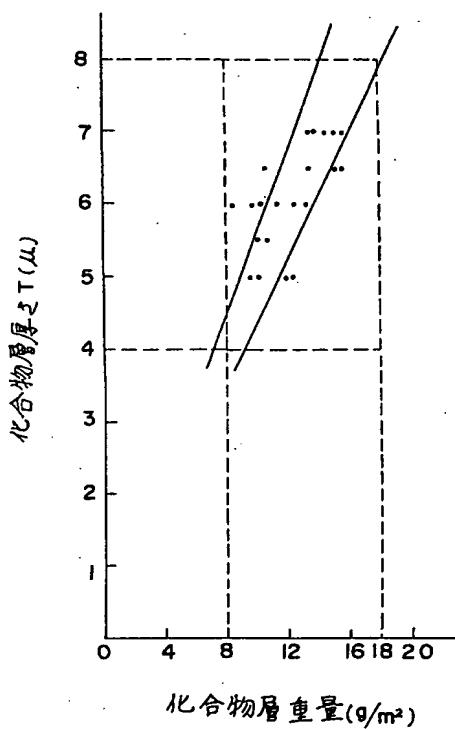
第 1 図



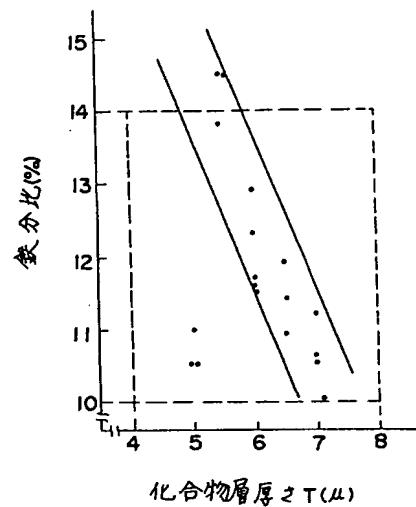
第 2 図



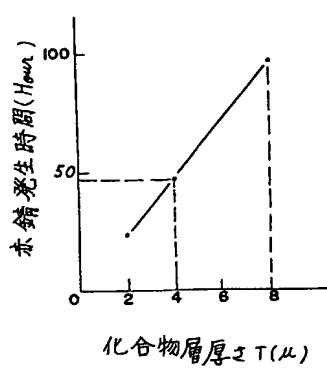
第 3 図



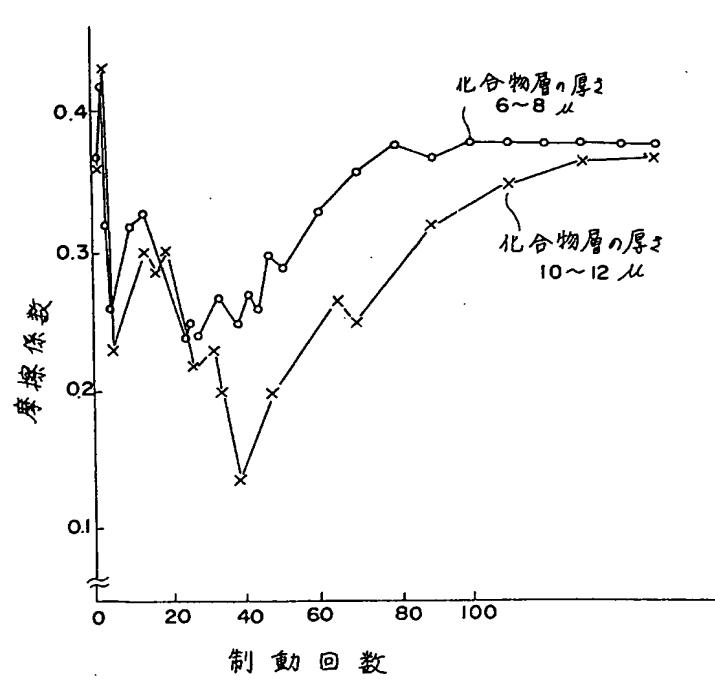
第 4 図



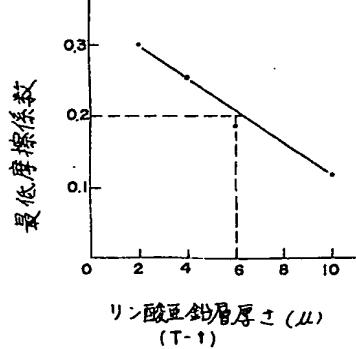
第 5 図



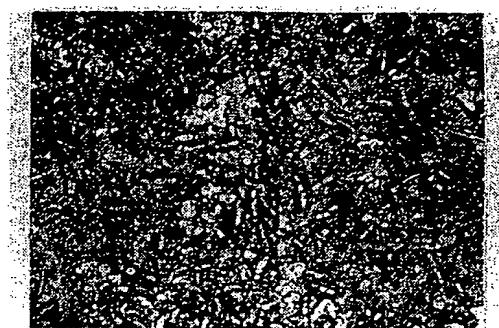
第 7 図



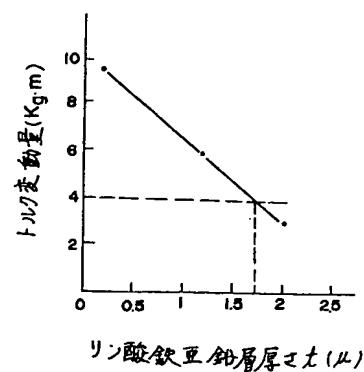
第 6 図



第 9 図



第 8 図



第 10 図

